

## Notas Científicas

### Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de crambe em diferentes épocas e profundidades de semeadura

Priscila Reginato<sup>(1)</sup>, Cristiano Marcio Alves de Souza<sup>(2)</sup>, Cesar José da Silva<sup>(3)</sup>  
e Leidy Zulys Leyva Rafull<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, Rua Melvin Jones, nº 1.084, Centro, CEP 79825-030 Dourados, MS. E-mail: preginato@agraer.ms.gov.br <sup>(2)</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Caixa Postal 322, CEP 79804-970 Dourados, MS. E-mail: csouza@ufgd.edu.br, leidyrafull@ufgd.edu.br <sup>(3)</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, BR-163, Km 253,6, Caixa Postal 661, CEP 79804-970 Dourados, MS. E-mail: cesar.silva@embrapa.br

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de sementes e o desempenho agrônômico de crambe (*Crambe abyssinica*), semeado em diferentes épocas e profundidades. A cultivar FMS Brilhante foi avaliada em quatro épocas de semeadura (26/3, 9/4, 23/4 e 8/5/2012), a duas profundidades (17,5 e 40,4 mm). A profundidade de semeadura influenciou o diâmetro do caule e a população final de plantas, mas não teve efeito significativo sobre a produtividade. A época de semeadura influenciou o desempenho agrônômico e a qualidade de sementes, independentemente da profundidade utilizada, e os melhores resultados observados são os da semeadura no início de abril.

**Termos para indexação:** *Crambe abyssinica*, biodiesel, época de semeadura, rotação de culturas, velocidade de emergência.

### Agronomic performance and seed quality of crambe at different sowing dates and depths

**Abstract** – The objective of this work was to evaluate seed quality and agronomic performance of crambe (*Crambe abyssinica*) at different sowing dates and depths. The cultivar FMS Brilhante was evaluated in four sowing dates (3/26, 4/9, 4/23, and 5/8/2012), at two depths (17.5 and 40.4 mm). Seeding depth influenced stem diameter and plant population, but had no significant effect on yield. Sowing date influences crambe agronomic performance and seed quality, regardless of sowing depth, and the best observed results are from the early April sowing.

**Index terms:** *Crambe abyssinica*, biodiesel, sowing date, crop rotation, emergence speed.

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.), apesar de ser ainda uma cultura pouco difundida, tem despertado o interesse de agricultores e da pesquisa por se tratar de um cultivo alternativo para a produção de biodiesel.

O cultivo de crambe no Brasil teve início na década de 90, para uso como cobertura do solo e na rotação de culturas. O conteúdo de óleo nas sementes é de 38% (Laghetti et al., 1995), e esse óleo apresenta características especiais, como a alta percentagem de ácido erúico (50–60% do óleo) (Lessman & Berry, 1967), o que justifica seu uso preferencial pelas indústrias farmacêutica, cosmética, de plásticos, nylon, lubrificantes industriais, inibidores de corrosão, entre outras. Apenas uma fração do subproduto pode ser adicionada à dieta de animais ruminantes.

O crambe pertence à família *Brassicaceae* e é uma planta rústica, de fácil adaptabilidade a solos eutróficos, tolerante a estiagens e geadas. Além do baixo custo de produção, ela tem o cultivo totalmente mecanizado, feito com as mesmas máquinas usadas para grãos miúdos que, normalmente, ficam ociosas no período de inverno, no Cerrado.

Pitol et al. (2010) verificaram que a cultura do crambe chega a produzir 1.500 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. No entanto, Wang et al. (2000) relatam que o potencial produtivo da espécie é superior a 5.000 kg ha<sup>-1</sup>.

Apesar de o crambe ser uma cultura resistente a secas e a temperaturas amenas, a época de semeadura deve ser bem avaliada, pois a disponibilidade de água no solo, no momento do estabelecimento da cultura,

é importante, e geadas no período de florescimento e enchimento de grãos podem afetar fortemente a produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de sementes e o desempenho agronômico de crambe, semeado em diferentes épocas e profundidades.

O trabalho foi realizado na safra de inverno de 2012, no campo experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, a 22°14'S, 54°49'W e à altitude média de 452 m. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico.

Foram utilizadas sementes da cultivar FMS Brilhante, previamente tratadas com vitavax (150 g L<sup>-1</sup> de i.a.) + thiram (350 g L<sup>-1</sup> de i.a.), à dose de 400 mL por 100 kg<sup>-1</sup> de sementes.

A semeadura foi realizada em plantio direto, com semeadora-adubadora de 16 linhas, modelo SHM 15/17 (Semeato, Passo Fundo, RS, Brasil), no espaçamento de 0,40 m entre linhas e com 30 sementes por metro, de forma a se obter uma população de 625 mil plantas ha<sup>-1</sup> (84% de germinação). Foram utilizados 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 8-20-20, como adubação de base. O controle das plantas daninhas foi feito manualmente. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e cinco repetições. As parcelas foram constituídas por quatro épocas de plantio: 26/3, 9/4, 23/4 e 8/5/2012. Essas datas estão dentro do período normalmente utilizado para o cultivo do crambe, na região. As subparcelas foram constituídas por duas profundidades de semeadura (17,5 e 4,04 mm). A área de cada unidade experimental tinha 10 m de comprimento e 6,4 m de largura, tendo-se avaliado as oito linhas centrais de cultivo.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado pela contagem de plantas germinadas na área útil da parcela, a cada cinco dias após o plantio, até o vigésimo dia, conforme Koakoski et al. (2007). A altura de plantas e o diâmetro do caule foram determinados em dez plantas, coletadas aleatoriamente de cada parcela. A altura foi aferida à colheita, com uso de régua graduada com 1 mm de resolução. O diâmetro foi medido com paquímetro digital ZAAS, com resolução de 0,01mm, também no estágio de colheita. A população de plantas foi determinada pela contagem de todas as plantas, em quatro metros de cada subparcela, antes da colheita. A produtividade de sementes foi obtida em balança de precisão, pela

pesagem das sementes limpas, com teor de água corrigido para 13% em base úmida. O teor de óleo nas sementes foi obtido pelo método Soxhlet, descrito por Lara et al. (1985), enquanto a produtividade de óleo foi obtida a partir da produtividade de sementes e da percentagem de óleo.

A qualidade das sementes foi avaliada por meio da massa de mil sementes (PMS), da massa específica aparente ( $\rho$ ) e do teste-padrão de germinação (TPG). Para determinar a PMS, foram utilizadas oito subamostras de 100 sementes, que foram pesadas em balança de precisão, e o resultado médio foi multiplicado por 10, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (2009). A massa específica aparente foi determinada pela pesagem da quantidade de sementes contidas em 1 L. Para o TPG, as sementes foram acondicionadas em papel germiteste, umedecido com água destilada. Esses papéis foram acondicionados em germinador a 25±2°C. O total germinado de sementes foi determinado segundo as Regras de Análise de Sementes (2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A população de plantas diminuiu e o diâmetro das plantas aumentou, com o aumento da profundidade de semeadura. Entretanto, esse fator não teve efeito significativo sobre a produtividade e, também, não apresentou interação com a época de plantio. Amaral (2010) observou que, quando a semeadura é realizada muito próxima à superfície, as sementes ficam mais sensíveis a variações do ambiente, como déficit ou excesso hídrico ou térmico, o que pode resultar em plântulas pequenas e fracas. Entretanto, profundidades de semeadura excessivas podem impedir que a plântula emergja à superfície do solo ou, apenas, retardar a emergência.

Observou-se efeito significativo da época de semeadura sobre o IVE, a altura e a população de plantas (Tabela 1). Estas variáveis apresentaram maiores valores à última época de semeadura (8/5). As plantas semeadas nessa data estiveram sujeitas a menores precipitação (83 mm) e temperatura (25,92–15,47°C). No entanto, estas condições não foram prejudiciais ao desenvolvimento do crambe, que é uma cultura resistente a secas e temperaturas baixas (Jasper, 2009).

Como a cultivar FMS brilhante é a primeira a ser selecionada para o plantio no Brasil, a variabilidade observada na altura pode estar relacionada à

instabilidade do genótipo, cujas características ainda não estavam devidamente fixadas. Viana (2013) observou alturas entre 0,99 e 1,11 m, semelhantes às encontradas no presente trabalho, de 1,0 a 1,29 m.

O PMS variou de 6,57 a 6,02, e o menor valor foi observado à primeira época de semeadura (Tabela 2). Esses resultados são semelhantes aos relatados por Santos et al. (2013).

A segunda época de semeadura (9/4) possibilitou os maiores valores de massa específica aparente e de produtividade (Tabela 2). Esses resultados podem estar relacionados às maiores precipitações pluviais, durante o enchimento de grãos.

As sementes colhidas apresentaram germinação abaixo da exigida pelo padrão de comercialização, de 75%, conforme as Regras para Análise de Sementes (2009), para todas as épocas de semeadura. A germinação variou de 37,2 a 69,0%, com diminuição

da primeira para a última época de semeadura. Esse resultado pode ser explicado pela dormência das sementes. De acordo com Marcos Filho (2005), a dormência é mais intensa em sementes recém-colhidas. Assim, como a primeira época possibilitou maior tempo de armazenamento – uma vez que as sementes de todos os tratamentos foram avaliadas em uma única época –, observaram-se maior percentagem de germinação e maior IVE. Santos & Rosseto (2013) observaram valores de germinação maiores, superiores à média para comercialização.

A produtividade foi maior com a semeadura no início de abril (Tabela 2). As plantas semeadas em março estavam em pleno florescimento e no enchimento inicial dos grãos em abril, quando ocorreram precipitações de 80 mm. No entanto, as parcelas semeadas em abril receberam 280 mm, nessa fase de maior demanda por água, o que resultou nas maiores produtividades observadas. As plantas semeadas em maio não receberam precipitação pluvial nesse estágio.

Pitol et al. (2010) relataram produtividade de 1.000 a 1.500 kg ha<sup>-1</sup>, com semeaduras em abril e maio. Jasper (2009) observou produtividade de 1.507 kg ha<sup>-1</sup>, em plantio realizado em 15/8/2008, em Botucatu, SP.

O teor de óleo das sementes também foi influenciado pelas épocas de semeaduras. O valor máximo foi obtido à terceira época, que apresentou média de 34,0%. Consequentemente, os maiores valores de produtividade de óleo foram obtidos nas semeaduras em abril. Os teores de óleo, observados no presente trabalho, foram maiores do que os relatados por Ferreira & Silva (2011) e menores do que os relatados por Souza et al. (2009), o que mostra a importância do estudo da adaptabilidade e estabilidade do crame, quanto à produção de óleo.

**Tabela 1.** Índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas, diâmetro do caule e número de plantas por metro, em diferentes épocas e profundidades de semeadura do crame<sup>(1)</sup>.

Época	IVE	Altura (m)	Diâmetro (mm)	Plantas por metro
26/3/2012	10,91b	1,00b	7,512b	17,78b
9/4/2012	12,09b	1,11ab	9,180a	15,43b
23/4/2012	15,01a	1,11ab	8,337ab	18,45b
8/5/2012	14,68a	1,29a	8,295ab	25,43a
Profundidade (mm)				
17,5	13,27a	1,10a	7,79b	20,70a
40,4	13,08a	1,17a	8,87a	17,84b
CV (%)	18,3	16,6	17,7	12,0

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Massa de mil sementes (PMS), massa específica aparente ( $\rho$ ), germinação pelo teste-padrão (TPG), produtividade de sementes, e produtividade e teor de óleo das sementes, em diferentes épocas e profundidades de semeadura do crame<sup>(1)</sup>.

Época	PMS (g)	$\rho$ (kg m <sup>-3</sup> )	TPG (%)	Produtividade de sementes (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de óleo (kg ha <sup>-1</sup> )	Teor de óleo (%)
26/3/2012	6,02b	260,82c	69,0a	654,43b	196,87b	32,7b
9/4/2012	6,61a	290,83ab	57,2b	952,07a	303,53a	32,4b
23/4/2012	6,58a	304,40a	55,4b	846,80ab	289,76a	34,0a
8/5/2012	6,57a	273,21bc	37,2c	672,58b	204,06b	29,5c
Profundidades (cm)						
1,75	6,40a	284,0a	54,05a	774,65a	245,16a	32,1a
4,04	6,50a	280,6a	55,25a	788,30a	251,96a	32,2a
CV (%)	4,4	3,3	15,4	15,7	16,7	2,2

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## Agradecimentos

À Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), pelo apoio financeiro; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsas.

## Referências

- AMARAL, A.D. **Qualidade de sementes de canola classificadas por densidade em diferentes condições de déficit hídrico e de profundidade de semeadura**. 2010. 61p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- FERREIRA, F.M.; SILVA, A.R.B. da. Produtividade de grãos e teor de óleo da cultura do crambe sob diferentes sistemas de manejo de solo em Rondonópolis – MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p.1-11, 2011.
- JASPER, S.P. **Cultura do crambe (*Crambe abyssinica* Hochst): avaliação energética, de custo de produção e produtividade em sistema de plantio direto**. 2009. 104p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- KOAKOSKI, A.; SOUZA, C.M.A. de; RAFULL, L.Z.L.; SOUZA, L.C.F. de; REIS, E.F. dos. Desempenho de uma semeadora-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.725-731, 2007. DOI: 10.1590/S0100-204X2007000500016.
- LAGHETTI, G.; PIERGIOVANNI, A.R.; PERRINO, P. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* Hochst. ex R.E. Fries and *C. hispanica* L. grown in Italy. **Industrial Crops and Products**, v.4, p.203-212, 1995. DOI: 10.1016/0926-6690(95)00033-9.
- LARA, A.B.W.H.; NAZARIO, G.; PREGNOLATO, W. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.
- LESSMAN, K.J.; BERRY, C. **Crambe and vernonia research results at the forage farm in 1966**. West Lafayette: Purdue University, Agricultural Experiment Station, 1967. 3p. (Research progress report, 284).
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- PITOL, C.; BROCH, D.L.; ROSCOE, R. **Tecnologia e produção: crambe 2010**. Maracaju: Fundação MS, 2010. 60p.
- REGRAS para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395p.
- SANTOS, L.A.S. dos; ROSSETTO, C.A.V. Testes de vigor em sementes de *Crambe abyssinica*. **Ciência Rural**, v.43, p.233-238, 2013. DOI: 10.1590/S0103-84782013000200007.
- SOUZA, A.D.V. de; FÁVARO, S.P.; ÍTAVO, L.C.V.; ROSCOE, R. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-mansão, nabo-forrageiro e crambe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.1328-1335, 2009. DOI: 10.1590/S0100-204X2009001000017.
- VIANA, O.H. **Cultivo do crambe na região oeste do Paraná**. 2013. 60p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- WANG Y.P.; TANG, J.S.; CHU, C.Q.; TIAN, J. A preliminary study on the introduction and cultivation of *Crambe abyssinica* in China, an oil plant for industrial uses. **Industrial Crops and Products**, v.12, p.47-52, 2000. DOI: 10.1016/S0926-6690(99)00066-7.

---

Recebido em 15 de julho de 2013 e aprovado em 30 de setembro de 2013